

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK**

BIOLOŠKE ZNAČAJKE HRŠKAVIČANJA I NJIHOVA UGROŽENOST

**BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHONDRICHTYES AND THEIR
ENDANGERED STATUS**

SEMINARSKI RAD

Iva Mikuli

Preddiplomski studij Znanosti okoliša

(Undergraduate Study of Environmental science)

Mentor: doc. Davor Zanella

Zagreb, 2012.

SADRŽAJ :

1. UVOD	2
2. SISTEMATIKA I BIOLOGIJA HRŠKAVI NJA A	3
2.1. Placodermi	3
2.2. Acanthodii	4
2.3. Chondrichthyes	4
2.3.1. Holocephali	5
2.3.2. Elasmobranchii	5
3. ZANIMLJIVOSTI	7
4. UGROŽENOST HRŠKAVI NJA A	12
5. LITERATURA	17
6. SAŽETAK	18
7. SUMMARY	18

1. UVOD

Temu ovog seminarskog rada izabrala sam nakon što sam pogledala par dokumentaraca o morskim psima (npr. Jaws of the Pacific) i kada sam shvatila koliko su to zapravo zanimljive, inteligentne ali i ugrožene životinje.

Na sami spomen morskog psa ve ina ljudi e reagirati isto- sa strahom. Odmah zamisle onu njihovu le nu peraju koja proviruje dok životinja pliva blizu površine. To su scene koje su nam predstavili horor-filmovi ali, nažalost, i mnogi nesretni doga aji koji su se odvijali diljem svijeta. Moje mišljenje je da svaku temu treba sagledati s više strana i saznati sve injenice prije nego što donesemo svoj kona ni sud. Tako i o morskim psima i njihovim srodnicima.

Žalosno je što ljudi ove predivne životinje vide samo kao prijetnju, pogotovo oni koji se s njima najviše susre u, a to su uglavnom ribari. Postoje propisi, zakoni, kazne (npr. Zakon o ribarstvu, Zakon o zaštiti prirode itd.) koji se odnose izme u ostalog i na hrskavi nja e ali je svijest ljudi i dalje na istoj razini. Ove životinje se smatra prijetnjom koju treba maknuti. Mislim da je dosta bitnih koraka napravljeno, vrste su na popisu zašti enih i strogo zašti enih vrsta, nov ane kazne su velike za svaku ulovljenu/ubijenu jedinku i to sigurno donekle funkcionira ali treba krenuti od onog osnovnog, a to je ne samo „lije iti“ posljedice, nego ih i sprije iti. Na primjer, organizirati radionice na temu morskih životinja,s naglaskom na hrskavi nja e, obrazovati ljude (i djecu i odrasle) o tome kako ove životinje imaju mnogo dobrih, pozitivnih, ak plemenitih strana.

ovjek mora shvatiti da priroda i sva njena bogatstva nisu stvorena kako bi se s njima ratovalo, nego za život u miru i skladu.

2. SISTEMATIKA I BIOLOGIJA HRŠKAVI NJA A

Prvi fosilni dokazi o pojavi hrškavi nja a potje u iz kasnog silura. Ova skupina ima posebnu kombinaciju naprednih i primitivnih obilježja. Jedno od naprednih obilježja je hrškavi ni kostur, jer se pretpostavlja da je nedostatak koštanih formi povezan s olakšavanjem tijela i lakšim kretanjem kroz vodeni medij. Tako er, neki organi i sustavi su kod ove skupine bolje razvijeni nego kod nekih viših kralješnjaka. Osim naprednih imaju i mnoge primitivne karakteristike, npr. torpedast oblik tijela kod morskih pasa, koji se esto koristi kao primjer tijela kakav su imali preci kralješnjaka.

eljustouste (Gnathostomata) su nadrazred unutar potkoljena kralježnjaka. U ovaj nadrazred spadaju dva izumrla razreda, Placodermi i Acanthodii (koje u kasnije malo detaljnije spomenuti), hrškavi nja e (Chondrichthyes), koje su osnovna skupina za moj seminarski rad, te skupine koje se tako er granaju iz nadrazreda Gnathostomata: koštunja e (Osteichthyes)- neformalna skupina, te mesoperke (Sarcopterygii) i zrakoperke (Actinopterygii).

Tematika mog seminarskog rada se zasniva na hrškavi nja ama, pa u od ostalih spomenuti samo razred Placodermi i podrazred Acanthodii, koji su izumrli oblici eljustoustih.

2.1. PLACODERMI

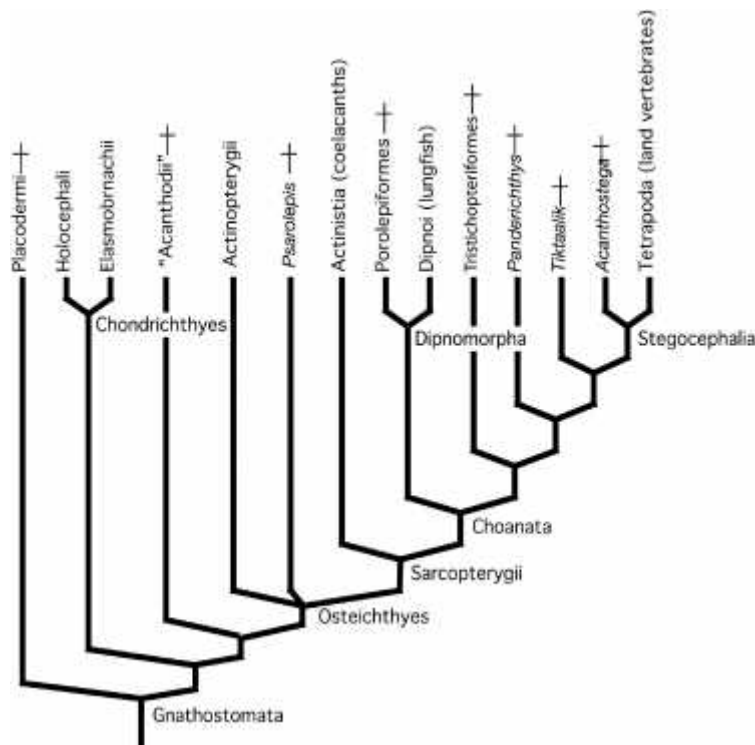
Izumrli razred unutar skupine eljustousti o kojem su podaci dobiveni iz fosila. Pojavili su se u kasnom siluru i živjeli do kraja devona, kada je cijeli razred nestao u devonskom izumiranju. Predak Placodermii je prvenstveno morski oblik, a kasnije su se mnoge vrste prilagodile životu u slatkim i bo atim vodama. Glava i prsni dio ovih životinja bili su prekriveni koštanim, plo astim oklopom a ostatak tijela je bio gol ili prekriven ljuskama. Placodermi su prvi oblici riba s eljustima; pretpostavlja se da su se njihove eljusti razvile iz prvog škržnog luka. Bili su uglavnom predatori, a živjeli su uz dno, pa su plijen hvatali prili no pasivno. Nisu imali zube ali su imali oštre rubove eljusti, pa se pretpostavlja da im je to pomagalo pri hvatanju plijena i prehrani. To što nisu imali zube idvaja ih od ostalih eljustoustih. Po na inu razmnožavanja bili su sli ni recentnim morskim psima, a ak postoji i fosil star 380 milijuna godina koji predstavlja najstariji poznati primjer viviparne životinje. Jedna od važnijih zna ajki po kojima se razlikuju od ostalih eljustousti je injenica da nisu imali zube.

2.2. ACANTHODII

Smatra ih se najranijim oblikom eljustoustih. Pojavili su se u kasnom Ordoviciju i vrlo su zanimljivi jer imaju karakteristike i hrskavi nja a i koštunja a. Po obliku tijela bili su sli ni morskim psima i imali su hrskavi ni kostur, pa ih se esto naziva i bodljikavim morskim psima, ali njihovo tijelo bilo je prekriveno plo icama koje su jako sli ne ljuskama koštunja a i njihove peraje su imale koštanu osnovu. Bili ru raznoliki, od malenih oblika veli ine svega dvadeset centimetara do velikih primjeraka veli ine preko dva metra. Mogu e je da su Acanthodii nezavisna grana riba, koja se razvila iz oblika sli nih današnjim hrskavi nja ama. Prvi oblici bili su morski, ali kasnije dominiraju slatkovodne vrste. Izumrli su po etkom Perma.

2.3. CHONDRYCHTIES - HRSKAVI NJA E

Jedan od dva živu a razreda eljustoustih, hrskavi nja e, dijelimo na dva reda: Holocephali i Elasmobranchii. (Sl.1.)



Slika 1. Sistematika hrskavi nja a (Izvor slike: <http://www.geol.umd.edu>)

2.3.1. Holocephali

Holocephali ili cjeloglavke, himere, su red koji obuhvaća oko 34 vrste. Dobile su naziv po izgledu glave, naime, imaju samo po jedan škrgni otvor sa svake strane, pa glava izgleda nepodijeljeno (cjelovito). Naziva ih se još i ratfish, rabbitfish, chimerae itd. Po građi su slične prenostima: tijelo je dugo i vretenasto, imaju autostilne lubanje i škrgne pukotine prekrivene kožnim škrgnim naborom. Predstavnici cjeloglavki su dubokomorske, bentoske ribe, a u plitke dijelove dolaze samo prilikom polaganja jaja. Hrane se uglavnom beskralješnjacima. Imaju duguljasto i vretenasto tijelo, autostilne lubanje, škrgne pukotine prekriva kožni škrgni nabor, nemaju ljuske, a zubi imaju oblik debelih pločica. Pretežno su dubokomorske ribe i predstavljaju posebno izmijenjen ogranak hrskavičnjaka.

Neke od zanimljivih odlika ovog reda su da nemaju želudac, mužjaci imaju dodatni kopulatorni organ na glavi, nemaju kloaku, sve su oviparne, a na koži nemaju ljuske, nego plakoidne bodlje.

2.3.2. Elasmobranchii

Elasmobranchii ili prenoste imaju više škrgnih otvora sa svake strane glave. U ovu skupinu spadaju morski psi, Selachii (Sl.2.) i raže, Batoidea, koji su i najpoznatiji predstavnici cijelog razreda hrskavičnjaka. Elasmobranchii obuhvaćaju oko 820 različitih vrsta, koje uglavnom žive u moru, iako ima i slatkovodnih. Po načinu ishrane su predatori, karnivori ili strvinari, te se hrane uglavnom koštunjačima.

Ove životinje imaju hrskavični skelet. Na njihovom tijelu razlikujemo prsne, trbušne, leđne peraje, te repnu i podrepnu peraju koje su neparne. Repna peraja je heterocerkalna (gornji režanj je duži od donjeg) i pomaže održavanju životinje na nekoj dubini.

Koža prenostu prekrivena je plakoidnim ljuskama, koje su bazalnom pločom uvršene u usmini. Kod ovog reda javlja se hiostilija - gornja i donja eljust povezane su preko ligamenta na jezičnu eljusnu hrskavicu, a preko nje na slušnu regiju lubanje. Taj način vezanja razvio se kako bi ove životinje mogle što više rastvoriti eljusti i progutati cijeli svoj plijen.

Prema ishrani su predatori, te imaju razne prilagodbe, a jedna od njih je i posebno zubalo. Imaju nekoliko redova homodontnih zubi, tako da kada se jedan zub istroši on ispada i zamjenjuje se novim iz sljedećeg reda. Eljast je skrivena, što daje dodatnu snagu ugriza.

Elasmobranchii su prvi kralješnjaci kod kojih se javlja želudac. Podijeljen je na kardijalni i plorički dio. Jetra ima zanimljivo svojstvo spremanja masti i glikogena i time sprječava tonjenje životinje. Endokrini sustav čine hipofiza, štitnjača, nadbubrežna žlijezda i, naravno, gonade.

Inovacije u razmnožavanju ovih životinja su unutrašnja oplodnja i mali broj potomaka. Oplodnja se odvija pomoću u kopulatornog organa, mixipterigiuma. Nisu baš brižni roditelji, briga za potomstvo postoji samo kod vrsta porodice Heterodontidae, kod kojih ženka skriva jaja tako što ih polaže na biljke ili u pukotine stijena.

Prema načinu postfertilnog razvoja razlikujemo : oviparne, ovoviviparne i viviparne. Najprimitivniji vrste su oviparne - ženke polažu jaja, a razvoj embrija traje od nekoliko tjedana do najviše petnaest mjeseci. Takve vrste čine oko 35 % preostale, uglavnom su to male, pridnene životinje, koje žive u obalnom pojasu.

Viviparne i ovoviviparne vrste su pušinske.



Slika 2. Morski pas i ronilac.

(Izvor: http://www.biologija.rs/trcanjem_do_opstanka.html)

3.ZANIMLJIVOSTI

U devonu se od riba oklopnja a odijelila skupina hrskavi nih riba. Njih obilježava odsustvo vanjskog koštanog oklopa, pojava plakoidnih ljuski u koži, zubi kao u današnjih morskih pasa, te hrskavi ni kostur. Tipi an predstavnik izumrlih morskih pasa je rod Cladoselache iz kasnog devona. Predstavnici današnjih morskih pasa prvi put se javljaju u karbonu, a velik broj današnjih rodova živio je u morima u razdoblju krede, dok se u eocenu pojavila ve ina danas živu ih rodova. U gornjoj juri su se od pre nousta (Elasmobranchii) odvojile poliga e (Rajiformes, Batoidei) tj. raže, a cjeloglavke (Holocephali) se pojavljuju u gornjem devonu.

Red morskih pasa (Selachioidei) najprimitivniji je od svih živu ih riba, vretenastog tijela s proporcionalno razvijenim perajama prolago eno brzom plivanju, škržni otvori su bez poklopaca i imaju snažne i brojne zube koje neprestano mjenjaju.

Red raža ili poliga a (Rajiformes, Batoidei) ima tijelo spljošteno i prilago eno za život na dnu. Prsne peraje su jako razvijene i sa injavaju bokove tijela, a s njima se stapaju i bokovi glave i tijela. Škržni otvori, usta i nosnice otvaraju se na trbušnoj strani, a na le noj su o i i štrcala. Jedna od najve ih raža koja živi u Tihom i Atlantskom oceanu je morski demon, *Manta birostris*, (Sl.3.)) u koje raspon prsnih peraja može biti i do 8 metara. Teška je do 3000 kilograma.



Slika 3. Morski demon i ronilac.

(Izvor: <http://maxtv.tportal.hr/tvpreporuke/18693/Kraljica-morskih-demoni.html>)

Cjeloglavke (Holocephali) ili himere su pretežno dubokomorske ribe i predstavljaju posebno izmjenjen ogranak hrskavičnjaka.

Jedna od zanimljivih značajki svih vodenih vrsta, a posebno morskih pasa je njihovo kretanje. Morski psi tako su dobro prilagođeni životu u vodi da je to potaklo mnoge znanstvenike na proučavanje građevine njihovog tijela. Po uzoru na kožu morskog psa napravljena su ronila koja smanjuju dinamički otpor vode.

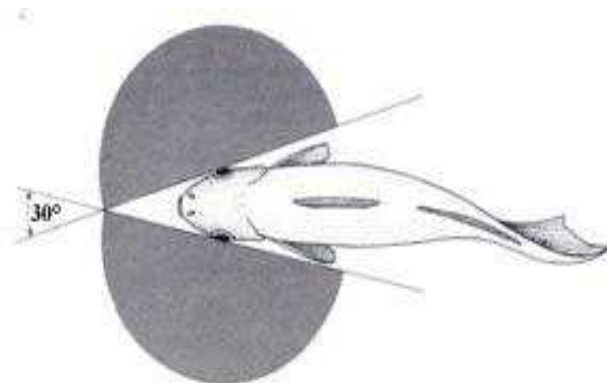
Miši noskeletni sustav prvo se razvio kod životinja u oceanima, te je kao takav prilagođen djelovanju u vodi. Gustoća morske vode je približno jednaka gustoći životinjskog tijela, pa životinja „lebdi“ u vodi, ne zamara se s utjecajem gravitacije.

Za razliku od vodenih životinja plivač mora savladati otpor strujanja vode, koji ovisi o brzini njegovog kretanja, gustoći i viskoznosti vode, te o površini koju plivač prelazi. Da bi otpor strujanja vode sveli na minimum, brzi plivači kao što su dupini, morski psi, tune i drugi, razvili su hidrodinamički oblik tijela. Razvoj je trajao nekoliko milijuna godina, a nazivamo ga konvergencijom (evolucijski paralelizam). Njihovo tijelo je naprijed i nazad zašiljeno, sliči nožu, te im voda struji tik uz kožu, a usporavaju i vodeni vrtlozi skoro se i ne stvaraju. Tako im tijelo klizi kroz vodu bez većeg napora, odnosno utroška energije.

Zamasi peraja životinje potiskuju vodu nazad i tako stvaraju potisak za pokretanje. Potisak u kombinaciji s odgovarajućim hidrodinamičkim oblikom tijela rezultira velikim ubrzanjima: lepezasta sabljarka, *Istiophorus platypterus* kreće se vodom brzinom od skoro 100 km/h, zahvaljujući udarima velike repne peraje.

Vodne životinje su razvile toliko različite načine kretanja da uvijek iznova iznenade inženjere i znanstvenike koji ih proučavaju, npr. morski demon široko raskriljenim perajama doslovno leti morem, a murine elegantno vijugaju kroz vodu. Meduze i sipe za kretanje koriste silu potiska.

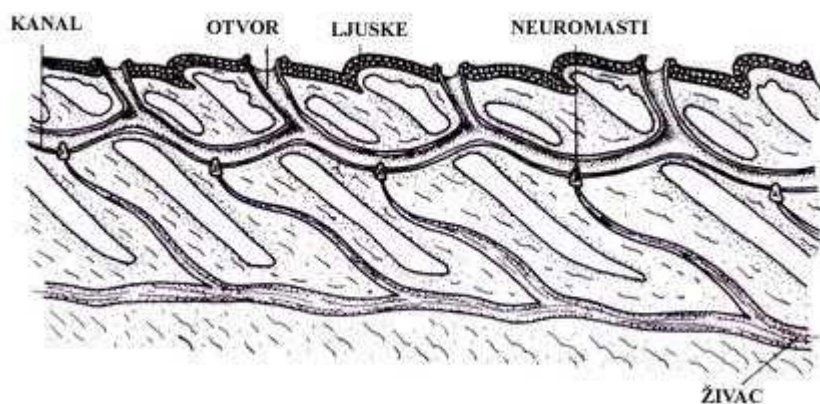
Što se tiče osjetila hrskavičnjaka su opet podijeljene, tj. različito prilagođene. Na primjer, batipelagične ribe (žive na dubinama >1000m) nemaju funkcionalne oči, a mezopelagične (200-1000m) imaju jako velike oči sa specijalnim prilagodbama na slabi intenzitet svjetla, npr. teleskopske oči (velika leća, tanka rožnica, dodatna retina). Indeks loma svjetlosti zraka iznosi 1,00. Rožnica ima indeks loma svjetlosti oko 1,37. Indeks loma vode iznosi 1,33. Zrake svjetlosti se lome na granici vode i rožnice, puno manje nego na granici zraka i rožnice. Kod riba se leća u cijelosti pomiče od mrežnice ili prema njoj kako bi se fokusirao objekt. (Sl.4.)



Slika 4. Vidno polje ribe.

(Izvor: <http://www.ribe-hrvatske.com>)

Bo na pruga predstavlja osjetilni sustav riba i nekih vodozemaca pomo u kojeg se odre uje strujanje vode i tako omogu ava životinji da osjeti pokrete oko sebe, pa tako lakše do e do plijena ili pak izbjegne predatora. (Sl.5.) Pomo u sustava bo ne pruge životinja ak može odrediti pravac i snagu vodenog toka. Ovaj sustav se sastoji od osjetila spojenih u liniju duž obiju strana životinjina tijela. ine ga osjetne stanice neuromasti s osjetnim dla icama, koje strše u želatinoznu kupolu, ije pomicanje uzrokuju pokreti vode. Pomo u njih se registrira strujanje vode uzrokovano drugim organizmima.



Slika 5. Shematski prikaz bo ne pruge.

(Izvor: <http://www.ribe-hrvatske.com>)

Hrskavi nja e su posebne i po svojim elektri ni organima, koji su im od velike pomo i pri snalaženju u morskim i ostalim vodenim prostranstvima. Jaka elektri na polja za napad ili obranu, slaba za primanje elektri nih osjeta ili za komunikaciju, u muljevitim vodama. Nastaju preobrazbom miši a u stanice elektrocite. To su zapravo miši ne stanice koje su izgubile sposobnost kontrakcije, a specijalizirale su se za stvaranje ionizacijskog toka. Morske ribe su bolji vodi i elektri ne struje od slatkovodnih.

Sljede a zanimljivost vezana uz ove ribe su njihovi svjetle i organi. Nalazimo ih uglavnom kod riba koje žive na velikim dubinama, te kod 95 % riba koje žive ispod 50 metara dubine. Ve inom se radi o plavo-zelenoj svjetlosti koju proizvode fotofore nastale iz preobraženih sluznih žlijezda.

Svi morski psi imaju jednu vrstu elektroceptora, tzv. Lorenzinijeve ampule, kojima „vide“ struju, no morski psi mlatovi ih imaju posvuda na svojim eki astim glavama, pa osje aju ak i pola milijarditog dijela volta. Slikovito re eno, mlatovi vide ljude kao ogromne lunaparkove ili možda vjerojatnije kao odli no osvjetljene restorane.

Vrlo zanimljiv proces kod svih riba, pa tako i hrskavi nja a je osmoregulacija, regulacija koli ine vode u organizmu, te za održavanje homeostaze. S obzirom na koli inu soli u vodi ribe se dijele na dvije skupine: stenohaline koje traže odre enu koli inu soli i eurihaline koje mogu obitavati u vodama s razli itom koncentracijom soli. Slatkovodne ribe su gotovo sve stenohalidne. Prodiranje vode u životinju dešava se kroz škrge i kroz kožu, ali za neke eurihalne vrste ustanovljeno je da piju vodu iz okolnog medija. Kod slatkovodnih riba koli ina soli u tjelesnim teku inama je ve a nego u okolnoj vodi pa voda radi osmoze ulazi u tijelo i one je moraju poja ano izbacivati. Višak vode izbacuju razrije enom mokra om. Gubitak soli nadokna uju iz okoline preko škrge, nikada ne piju vodu, zato je kod njih poja ana filtracija i dobro su razvijeni glomeruli, a kanali i su kratki (malo vode reapsorbirano).

Kod morskih riba situacija je obrnuta, one piju vodu i eliminiraju višak iona izlu ivanjem (puno vode reapsorbirano). Glomerula ima vrlo malo (manje se krvi filtrira) ili ih uop e nema, a kanali i su dugi i poja ano izbacuju soli, te sprije avaju gubitak vode.



Slika 6. Najmanji morski pas na svijetu, *Squaliolus laticaudus*
(Izvor slike: <http://zooportal.hr/2012/05/05/morski-pas-jeste-li-znali>)

4. UGROŽENOST HRSKAVI NJA A

Većina morskih pasa, te neki sklatovi i raže su vršni predatori, nalaze se na vrhu hranidbenog lanca i samim time imaju važnu trofičku ulogu u morskom ekosustavu. Oni imaju utjecaj na regulaciju populacija drugih skupina morskih organizama koje su smještene na nižim razinama hranidbenog lanca. Imaju važnu ulogu u održavanju morskog ekosustava zdravim. Na primjer, hrane se bolesnim ili iznemoglim jedinkama plijena pa tako spriječavaju širenje bolesti, a također na taj način u morskom ekosustavu ostaju jake i zdrave jedinke plijena (riba) koje mogu dati mnogobrojno i zdravo potomstvo. Smanjenje njihove populacije, dakle, populacije vršnih predatora, utječe na hranidbeni lanac, što u konačnici dovodi do neravnoteže cijelog morskog ekosustava i promjene u sastavu bentoskih staništa.

U Sredozemnom moru nalazimo 76 vrsta hrskavi nja a. U Hrvatskoj je zabilježeno oko tridesetak vrsta morskih pasa, od kojih neke vrste stalno žive u Jadranu, a neke u njega samo povremeno dolaze. Od velikih vrsta morskih pasa u Jadranu je zabilježeno 6 vrsta: psina golema (*Cetorhinus maximus*), velika bijela psina (*Carcharodon carcharias*), pas lisica (*Alopias vulpinus*), pas glavonja (*Hexanchus griseus*), kućak (*Isurus oxyrinchus*) i psina zmijozuba petošiljka (*Odontaspis ferox*). Jedan od najmanjih morskih pasa zabilježenih u Jadranskom moru je kostelj crnac (*Etmopterus spinax*) koji maksimalno naraste do 60 cm, dok je najveći zabilježen morski pas u Jadranu psina golema koja može narasti i do 12 m.

Sad kad je skupina hrskavi nja a predstavljena slijedi najvažniji dio ovog rada, a to je upozorenje na ugroženost ovih predivnih životinja. Cijela skupina hrskavi nih riba, uključujući i morske pse, je najugroženija skupina morskih riba u Sredozemlju. Prema IUCN-u ((International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources), odnosno Međunarodnoj uniji za očuvanje prirode, 31 vrsta je klasificirana kao ugrožena. Od toga je 14 kritično ugroženih vrsta. Prema Crvenoj knjizi morskih riba Hrvatske u Jadranskom moru je 16 vrsta hrskavi nja a pred izumiranjem, od ukupno 53 vrste koje su zabilježene u Jadranu.

Glavni razlozi ugroženosti hrskavi nja a u Jadranu su intenzivni pridneni ribolov, u kojem se koriste različiti priobalni alati (obalna kopa, pridneni parangal, različite mreže stajalice, te sitni udijarski alati). Jedinke stradavaju bilo da se lovi ciljano njih ili kao slučajna lovina.

Njihova mala reprodukcijska moć, relativno mala gustoća populacije, spori rast, ograničeno rasprostranjenje u Jadranu su biološki čimbenici koji im ne idu u prilog, dapače, čine ih dodatno

osjetljivima na povećani ribolovni napor. Od ostalih razloga ugroženosti važno je spomenuti degradaciju ili gubitak staništa zbog ribolova, oneišenje mora, uznemiravanje te bioakumulaciju toksičnih tvari. Direktni negativni utjecaji poput gore spomenutih mogu rezultirati promjenama u brojnosti i strukturi populacije, biološkim karakteristikama, a što je najgore mogu i dovesti do izumiranja vrste. Jedan od najbitnijih indirektnih utjecaja na ribe hrskavičnjake su promjene u odnosu plijen-predator. Nekontrolirani ribolovni napor može dovesti do toga da se neke vrste potpuno eliminiraju iz ekosustava. Od svih morskih riba na području Mediterana hrskavičnjake su najugroženije, čak 40 % vrsta spada u neku od kategorija ugroženosti. One sporije rastu, kasnije sazrijevaju, te se njihove populacije sporije oporavljaju, odnosno duže obnavljaju populaciju nakon gubitka jedinki. (Abdul Malak, D. et. al., 2011.)

Nažalost, većina ljudi je i danas neinformirana ili još gore krivo informirana o ovim životnjama, njihovim dobrim i lošim stranama, te osobinama i navikama. Mnogi ljudi ne znaju da hrskavičnjake služe kao indikatori stanja naselja, zbog svojih bioloških karakteristika.

Zbog svih tih čimbenika koje sam navela brojnost hrskavičnjaka u Jadranu pokazuje negativan trend u razdoblju od 1996. - 2008. godine. U tom razdoblju je vidljivo smanjenje udjela hrskavičnjaka u ukupnoj masi riba, uz istu nu, te i uz zapadnu obalu Jadrana. To je direktan pokazatelj kako su hrskavičnjake izložene prevelikom ribolovnom naporu, koji prelazi mogućnosti prirodne repopulacije.

Iako su danas većinom zaštićene, pojedine se vrste morskih pasa još uvijek love i to najviše parangalima, plutajućim mrežama i plivaricama. Najveći ulov je zabilježen u zapadnom Indijskom oceanu, zapadnom centralnom Pacifiku te sjeveroistnom Atlantiku. Šokantna je brojka 100 milijuna jedinki morskih pasa, a upravo toliko se godišnje ulovi ovih jedinki u svijetu. Ovaj broj uključuje i desetke milijuna morskih pasa koji se love samo zbog njihovih leđnih peraja. To je po meni jedna od najstrašnijih metoda, ako se uopće može tako nazvati. Pri tom strašnom činu ribama se peraje odsijecaju, a ostatak tijela životinje se uglavnom baca nazad u more. Te jadne životinje su osuđene na smrt i to najstrašniju moguću, oskvrnute i bespomoćno plutaju po oceanima i doslovno iščekuju trenutak svoje smrti.

Što je još gore, ta brojka ulovljenih jedinki je vrlo vjerojatno i veća jer je stvarni ulov teško odrediti jer se često ne prijavljuje, a ponekad je i identifikacija vrsta netočna.

Prema Zakonu o zaštiti prirode (ZZP, NN 70/05, NN 139/08 i NN 57/11) i Pravilniku o proglašenju divljih svojti zaštitenim i strogo zaštićenim (NN 99/09) 23 vrste hrskavih riba su strogo zaštićene, a 3 su zaštićene.

Strogo zaštićene hrskavih ribe:

- pas tupan (*Carcharhinus plumbeus*)
- pas modrulj (*Prionace glauca*)
- jaram, mlat (*Sphyrna zygaena*)
- butor (*Galeorhinus galeus*)
- volonja (*Heptranchias perlo*)
- glavonja (*Hexanchus griseus*)
- pas lisica (*Alopias vulpinus*)
- psina golema (*Cetorhinus maximus*)
- velika bijela psina (*Carcharodon carcharias*)
- kušak (*Isurus oxyrinchus*)
- kušina (*Lamna nasus*)
- psina zmijozuba, trošiljka (*Carcharias taurus*)
- psina zmijozuba, petošiljka (*Odontaspis ferox*)
- žutuga (*Dasyatis pastinaca*)
- leptirica (*Gymnura altavela*)
- golub uhan (*Mobula mobular*)
- pilan (*Pristis pectinata*)
- volina (*Dipturus batis*)
- klinka (*Dipturus oxyrinchus*)
- ražopas (*Rhinobatos rhinobatos*)
- prasac (*Oxynotus centrina*)
- sklat žutan (*Squatina oculata*)
- sklat sivac (*Squatina squatina*)

Zaštićene hrskavih ribe:

- pas mekaš (*Mustelus asterias*)
 - volina bjelica (*Rostroraja alba*)
 - kostelj (*Squalus acanthias*)
- (Izvor: Jardas i sur, 2008.)

Strogo zašti enim svojnama (sukladno ZZP-u) pripadaju divlje svojte kojima kojima prijete izumiranje na području Republike Hrvatske, usko rasprostranjeni endemi, te divlje svojte zašti ene na temelju međunarodnih ugovora kojima je Republika hrvatska stranka.

Strogo zašti ene divlje svojte, (sukladno ZZP-u) zabranjeno je:

- namjerno hvatati, držati i/ili ubijati
- namjerno ošte ivati ili uništavati njihove razvojne oblike, gnijezda ili legla, te područja njihova razmnožavanja
- namjerno uznemiravati, naročito u vrijeme razmnožavanja, podizanja mladih, migracije i hibernacije, ako bi uznemiravanje bilo značajno u odnosu na ciljeve zaštite
- namjerno uništavati ili uzimati jaja iz prirode ili držati prazna jaja
- prikrivati, držati, uzgajati, trgovati, uvoziti, izvoziti, prevoziti i otuđivati ili na bilo koji način pribavljati i preparirati

Zašti enim svojnama pripadaju zavisne divlje svojte koje su osjetljive ili rijetke i ne prijete im izumiranje na području Republike Hrvatske, divlje svojte koje nisu ugrožene ali ih je radi njihovog izgleda lako moguće zamijeniti s ugroženom divljom svojtom, te divlje svojte zašti ene na temelju međunarodnog ugovora kojeg je Republika Hrvatska stranka i koji je na snazi.

Zašti ene divlje svojte dopušteno je koristiti na način i u količini koja ne ugrožava opstanak populacija te uz određene mjere zaštite koje obuhvaćaju:

- sezonsku zabranu korištenja i druga ograničenja korištenja populacija,
- privremenu ili lokalnu zabranu korištenja radi obnove populacija na zadovoljavajuću razinu,
- reguliranje trgovine, držanja radi trgovine i transporta radi trgovine živih i mrtvih primjeraka.

Kršenje odredbi Zakona o zaštiti prirode vezanih za zašti ene i strogo zašti ene vrste, kažnjivo je i to novčanom iznosom od 25.000,00 do 200.000,00 kuna za pravne osobe, a novčanom iznosom od 7.000,00 do 30.000,00 za fizičke osobe.

Prema Zakonu o morskom ribarstvu (NN 74/94, NN 57/96, NN 48/05 i NN 56/10) zabranjena je upotreba pridnenih mreža staja ica za ulov morskih pasa vrsta glavonja (*Hexanchus griseus*) i psine goleme (*Cetorhinus maximus*), te morskih pasa iz porodice lisice (*Alopiidae*); modrulji (*Carcharhinidae*); mlatovi (*Sphyrnidae*) i ku ine (*Lamnidae*). (Izvor: <http://www.dzzp.hr/novosti/k/morski-psi-i-ostale-hrskavicnjace-u-jadranu>)

Neke od mjera zaštite ovih ugroženih vrsta su na primjer da Državni zavod za zaštitu prirode vodi Protokol za dojavu i djelovanje u slučaju pronalaska uginulih, bolesnih ili ozlijeđenih strogo zaštićenih morskih životinja (morske kornjake, morski sisavci i hrskavi ne ribe), te zbog potrebe nadzora i uvida u stanje populacija strogo zaštićenih morskih životinjskih vrsta.

Zakon o morskom ribarstvu („Narodne novine“ 46/97, 48/05) je zakonska osnova za upravljanje ribolovnim resursima ribolovnog mora RH. Smjernice za morsko ribarstvo su također zacrtane Strategijom poljoprivrede i ribarstva Republike Hrvatske.

Broj malih ribara sve se više povećava pa ih je u 2002. godini bilo više od 14.000 (u 1997. godini bilo je primjerice samo oko 5.000 malih ribara). Procijenjeni ulov malih ribara jest oko 6.000 tona godišnje, što nije nevažna stavka u ukupnom ribolovu na moru. Zadnjih je godina zbog ograničenja u količini i vrsti ribolovnih alata koji se smiju upotrebljavati unutar te kategorije ribolova, lagano smanjen broj malih ribara. (Izvješće o stanju prirode i zaštite prirode u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2000.-2007.)

Također, postoji zakon da svaki ribar koji slučajno uhvati zaštićenu ili strogo zaštićenu hrskaviču ribu, uginulu, ozlijeđenu ili živu o tome treba obavijestiti Županijski centar koji će informaciju proslijediti dežurnom djelatniku Državnog zavoda za zaštitu prirode (DZZP). Žive ulovljene primjerke treba vratiti natrag u more i o tome obavijestiti DZZP.

5.LITERATURA

- Heiser, John B., Janis, Christine M. And Pough, F. Harvey, 2005. Vertebrate life, Pearson Prentice Hall
- Cavanagh, Rachel D. and Gibson, Claudine. 2007. Overview of the Conservation Status of Cartilaginous Fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea. IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain. vi + 42 pp.
- Crvena knjiga morskih riba Hrvatske - (RH, 2008.), Jardas, Pallaoro, Vrgo , Juki -Peladi , Dadi
- Izvješ e o stanju prirode i zaštite prirode u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2000.-2007., Republika Hrvatska, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 2008.
- Abdul Malak, D. et al. (2011). Overview of the Conservation Status of the Marine Fishes of the Mediterranean Sea. Gland,Switzerland and Malaga, Spain: IUCN. vii + 61pp

Internetski izvori:

- http://www.mun.ca/biology/scarr/Placoderm_radiation.htm
- http://www.biologija.rs/trcanjem_do_opstanka.html
- <http://maxtv.tportal.hr/tvpreporuke/18693/Kraljica-morskih-demoni.html>
- <http://www.ribe-hrvatske.com>
- <http://www.dzzp.hr/novosti/k/morski-psi-i-ostale-hrskavicnjace-u-jadranu>
- <http://zooportal.hr/2012/05/05/morski-pas-jeste-li-znali>
- <http://www.geol.umd.edu/~tholtz/G331/lectures/331vertsI.htm>

6. SAŽETAK

U ovom seminarskom radu pišem o skupini Chondrichthyes- hrskavičnjaci, po meni vrlo zanimljivoj skupini kralješnjaka. Cilj mi je istaknuti njihove posebne značajke i zanimljivosti, te upozoriti na njihovu ugroženost. Zatim iznosim nešto o samom postanku i podjeli hrskavičnjaka, njihovoj fiziologiji, zanimljivostima vezanim uz skupinu i pojedine vrste, te kasnije o razlozima ugroženosti i mjerama koje bi trebalo poduzeti da se njihova ugroženost smanji i raznolikost održi.

7.SUMMARY

In this paper I write about the group Chondrichthyes which is, in my opinion, a very interesting group of Vertebrates. My goal and the goal of this paper is to bring out many interesting characteristics of these species and also to warn about their endangered status. In the first chapters I write about the systematics, morphology and physiology of these animals, about some interesting characteristics that the group, or a species has. Later on I focus on the main reasons of their endangered status and precaution measures that could help reducing this endangered status and to keep their diversity in their natural habitats.

